DORBINE

Wind Turbine Blade Inspection Using Multimedia Drones

Programm / Ausschreibung	DST 24/26, AI-Ökosysteme, AI Ökosysteme 2024: AI for Tech & AI for Green	**Status**	laufend
Projektstart	01.04.2025	**Projektende**	31.03.2028
Zeitraum	2025 - 2028	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	Wind Turbine, Drone, Image processing, video networking		

Projektbeschreibung

DORBINE ist ein innovatives Projekt, das den Wartungsprozess, insbesondere die Inspektion von Windkraftanlagen, durch den Einsatz von KI-gesteuerten Drohnenschwärmen revolutioniert. Traditionelle Inspektionen von Windturbinen erfordern das Abschalten der Anlagen, was zu Energieverlusten und erhöhten Wartungskosten führt. DORBINE überwindet diese Herausforderungen durch den Einsatz autonomer Drohnen, die mit hochauflösenden Kameras und Sensoren wie LiDAR, Radar und Ultraschallsensoren ausgestattet sind, um Inspektionen in Echtzeit durchzuführen, während die Turbinen weiterhin in Betrieb bleiben.

Die Hauptziele des Projekts sind: (i) Die Notwendigkeit von Turbinenabschaltungen während der Inspektionen zu eliminieren und so die Energieeffizienz zu steigern; (ii) Robuste, KI-basierte Navigationssysteme zu entwickeln, die eine präzise Positionierung der Drohnenschwärme um in Betrieb befindliche Turbinen ermöglichen und eine effiziente Datenerfassung gewährleisten; (iii) Fortschrittliche KI- und Machine-Learning-Techniken zu nutzen, um Turbinenschäden wie Risse, Erosion und Verformungen auf den aufgenommenen Bildern genau zu erkennen; (iv) Inspektionspläne und prädiktive Wartungsmaßnahmen mithilfe von Echtzeitdaten, historischen Umweltdaten und Machine-Learning-Modellen zu optimieren; und (v) Die Umweltbelastung zu verringern, indem die CO_2-Emissionen im Vergleich zu herkömmlichen Inspektionsmethoden mit Hubschraubern und Arbeitsschiffen deutlich reduziert werden.

Das Navigationssystem von DORBINE gewährleistet eine präzise Positionierung der Drohnen in Bezug auf die Turbine, selbst unter komplexen Betriebsbedingungen, und sorgt so für eine umfassende Datenerfassung. Die KI-gestützte Bildanalyse erkennt selbst kleinste Defekte, was rechtzeitige Eingriffe ermöglicht, bevor die Probleme eskalieren. Durch die Kombination von Multisensordaten und fortschrittlichen KI-Techniken bietet DORBINE genauere, effizientere und nachhaltigere Wartungslösungen für die Windenergiebranche. DORBINE trägt zu den globalen Nachhaltigkeitszielen bei, indem es die SDGs 7 (Bezahlbare und saubere Energie), 9 (Industrie, Innovation und Infrastruktur) und 13 (Maßnahmen zum Klimaschutz) unterstützt. Der Fokus des Projekts auf betriebliche Effizienz und Kostensenkung positioniert DORBINE, die Wartung von Windkraftanlagen erheblich zu verbessern und das Wachstum der erneuerbaren Energien zu fördern.

Abstract

DORBINE is an innovative project that transforms the maintenance process, particularly the inspection of wind turbines using

AI-driven drone swarms. Traditional turbine inspections require shutting down operations, leading to energy losses and increased maintenance costs. DORBINE overcomes these challenges by deploying autonomous drones equipped with high-resolution cameras and sensors, such as LiDAR, radar, and ultrasonic devices, to conduct real-time inspections while turbines remain operational.

The project's primary goals are to: (i) eliminate the need for turbine shutdowns during inspections, increasing energy efficiency; (ii) develop robust, AI-based navigation systems for precise drone swarm positioning around operational turbines, enabling efficient data collection; (iii) utilize advanced AI and machine learning techniques to accurately detect blade defects, such as cracks, erosion, and deflection, from captured images, (iv) optimize inspection schedules and predictive maintenance using real-time data, historical environmental conditions, and machine learning models; and (v) reduce environmental impact by significantly lowering CO_2 emissions compared to traditional inspection methods involving helicopters and workboats.

DORBINE's navigation framework ensures precise drone positioning relative to the turbine, even in complex operational conditions, ensuring comprehensive data collection. AI-powered image analysis detects even the smallest defects, enabling timely interventions before issues escalate. By combining multi-sensor data and advanced AI techniques, DORBINE offers more accurate, efficient, and sustainable maintenance solutions for the wind energy industry. DORBINE aligns with global sustainability efforts, contributing to SDG 7 (Affordable and Clean Energy), SDG 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure), and SDG 13 (Climate Action). The project's focus on operational efficiency and cost reduction positions DORBINE to significantly enhance wind turbine maintenance and support the growth of renewable energy.

Projektkoordinator

- Universität Klagenfurt Institut für Informationstechnologie

Projektpartner

- AIR6 Systems GmbH
- Universität Klagenfurt Institut für Intelligente Systemtechnologien